

台积电7nm再成焦点

 <https://www.huxiu.com/article/382821.html>

半导体行业观察

Fri Sep, 18 11:39

本周，关于索尼游戏机PS 5因为台积电产能问题导致生产不顺，引发市场高度关注，摩根大通特别对此发布分析，认为主要挑战是台积电7nm产线满载导致PS 5难产。

产能与良率的关系紧密，相关报道称台积电最新7nm制程良率较预期低10%~15%，对此，摩根大通表示，新产品难免有较低良率，这在正常范围之内。据摩根大通分析，若台积电碰到良率挑战，一般会增加产能来弥补影响，但现在台积电的7nm产能已经满载到年底，很难给PS 5挤出更多空间。因此三、四季度PS 5都短缺，主要挑战是台积电没有额外产能。

实际上，为AMD代工的PS 5芯片应该不会有太大问题。第三季度良率虽低于预期，但第四季有望快速赶上。

而这一消息，使业界对台积电的主要关注点，从5nm转移到了7nm。

7nm火爆出世

2018上半年，台积电开始试产7nm制程工艺，并在第二季度正式量产，第四季度达到最大产能。主要产品包括FPGA、AI、GPU和网通芯片。

2018年，采用台积电7nm制程工艺生产的芯片主要有苹果A12处理器和华为麒麟980。在当年的第四季度，7nm芯片出货量在台积电该季度全部出货量中的比重，达到了23%，在那一季，其10nm占6%，16nm和20nm共占21%，可见，刚出世，台积电的7nm产能就备受关注。

后来，高通骁龙855、华为麒麟990、AMD Zen 2这些SoC产品也都陆续采用了台积电7nm制程。台积电宣称相比16nm制程，7nm约有35%~40%的速度提升，或降低了65%的功耗。

台积电的7nm制程工艺分为第一代7nm工艺、第二代7nm工艺，以及7nm EUV。其中N7和N7P使用的是DUV光刻，但为了用DUV制作7nm工艺，它还使用了**沉浸式光刻、多重曝光等技术**。而N7+则直接使用了EUV光刻，2017年，台积电开始使用EUV进行7nm制程开发，并于2019年开始小规模量产，2020年大规模量产，主要产品包括智能手机处理器、HPC和汽车芯片。

N7制程方面，截至2019年底，总计有超过100个客户产品投片，涵盖相当广泛的应用，包含移动装置、游戏机、人工智能、中央处理器、图形处理器，以及网络连接装置等。此外，N7+版本于2019年量产，协助客户产品大量进入市场。

以上这三种7nm工艺虽然在性能、功耗等方面表现优异，但成本都十分高昂，起初，只有像华为、苹果、AMD和高通这样的大厂才会使用。

除少数大客户外，台积电很多客户从16nm制程直接跨越到了7nm，因为10nm被认为是一个过渡节点。

此外，该公司还推出了从7nm向5nm制程的过渡工艺6nm，该制程的客户除了以上4家之外，还有博通和联发科。

N6技术的设计法则与N7技术兼容，也可大幅缩短客户产品设计周期和上市时间。N6技术于2020年第一季开始试产，预计于2020年底前量产。

按照产品划分，智能手机芯片一直是台积电先进制程的主要营收来源，最新数据显示，其所占比重高达47%，如下图所示，另外，高性能计算机芯片贡献33%的营收，物联网芯片、汽车芯片分别占比8%、4%，数字消费电子产品芯片为5%，其他则为3%。

Net Revenue by Platform	2Q20	1Q20	2Q19
Smartphone	47%	49%	45%
High Performance Computing	33%	30%	32%
Internet of Things	8%	9%	8%
Automotive	4%	4%	5%
Digital Consumer Electronics	5%	5%	6%
Others	3%	3%	4%

目前来看，台积电营收主力为7nm制程。不久前，该公司宣布截止到7月，其7nm良品芯片累计出货量已超过10亿颗。同时，台积电优化7nm制程后推出的6nm已经开始进入生产阶段，并采用EUV技术取代部份浸润式光刻掩模。苹果、华为海思、高通、联发科、AMD、赛灵思、英伟达、博通等均是台积电7nm客户。

据悉，目前大部分客户已经大幅追加第四季7nm订单，使得台积电7nm产能满载。

在过去两年里，因客户需求非常强烈，其产能得到快速提升，预估2020年7nm产能将是2018年的3.5倍。

财报中的7nm演进

除了技术本身，以及客户和产品外，从台积电近两年的财报也可以看出其7nm制程的火爆程度。

台积电2019年第三季度的财报显示，当季营收环比增长21.6%，同比增长了12.6%，税后净利润同比增长13.5%，环比暴涨51.4%。

在那个季度里，台积电的先进工艺产能爆发，苹果、华为、AMD等客户都推出了新一代7nm芯片，包括麒麟990系列、A13及锐龙3000、RX 5700系列等，所以，台积电的7nm产能在那时就已经供不应求，交期从2个月延长到了6个月。

台积电表示，7nm工艺在2019年第三季度贡献的营收占比达到了27%，是第一大主力，而16nm工艺贡献的营收达到了22%，10nm工艺减少到了2%。

台积电2019年第四季度财报显示，当季出货量最大的是7nm工艺芯片，所占比例为35%，超过了三分之一。其他工艺的芯片中，16nm的出货量占20%，10nm仅为1%。

对比一下，此前的财报显示，2019年第三季度7nm芯片出货量所占的比重为27%，10nm为2%，16nm则为22%。显然，在2019年第四季度，台积电7nm芯片的出货比重提升了8个百分点，而16nm和10nm的出货量均有下滑。

不过需要指出的是，由于台积电去年第四季度的营收相比第三季度增长了8.3%，这意味着整体芯片的出货量环比可能有一定的增加，所以16nm和10nm出货所占比重的下滑，并不一定意味着出货量有下滑。

台积电7nm工艺芯片在2019年第四季度的出货量占比大幅提升至35%，主要与苹果和华为这两大客户有关。苹果在去年秋季推出了基于A13芯片的iPhone 11系列，华为也推出了基于麒麟990/990 5G芯片的Mate 30系列手机。而这两个系列的智能手机在去年第四季度开始大量出货，对处理器的需求也有大幅增涨。而苹果A13和麒麟990/990 5G芯片都是基于台积电的7nm工艺制造。

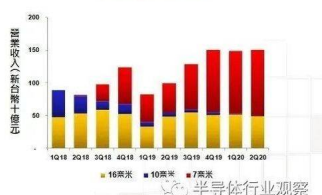
2020年第二季度的财报显示，与去年同期相比，台积电收入增长了28.9%，而净收入和稀释后的每股收益均增长了81.0%。与2020年第一季度相比，第二季度的收入结果基本持平，净收入增长3.3%。

其中，7nm的出货量占晶圆总收入的36%，而16nm的出货量占18%。可以看到，在今年第二季度，7nm为台积电带来了最多的利润，其次便是16nm，排第三的是28nm。

2020年第二季销售分析-製程別



16nm及以下製程收入



©2020 TSMC

前些天，台积电公布了2020年8月份的财报，营收接近42亿美元，再次创造历史新高。台积电最先进的5nm工艺在今年一季度投产，目前，已经开始为客户代工相关的芯片，搭载台积电先进工艺芯片的智能手机也将在年底前大规模出货。

从近期台积电的财报来看，7nm工艺才是其近两个季度的主要营收来源，分别贡献了营收的35%和36%。

据产业链消息人士透露，台积电计划将7nm制程工艺的月产能提升到13万片晶圆，并努力在年底提升至14万片。

AMD贡献抢眼

在台积电所有大客户中，AMD对其营收的贡献，特别是7nm制程的贡献增长最为迅猛。

以AMD公司2020年第二季度财报为例，数据非常亮眼，同时，该公司CEO Lisa Su提到，目前台积电的7nm产能非常吃紧。

事实上，近期从业内传来的各种消息已经表明，**AMD开始出现缺货的迹象**，而Ryzen 4000型APU的情况尤为明显。在被问及AMD的产能与供应情况时，苏妈是这样的回答的：“我们有一个强大的供应链。我已经在之前说过了，在此就再强调一遍，7nm供应非常紧张，我们仍然在紧密地和台积电合作，以确保我们能够满足客户们的需求。但产能非常紧，我想表达的是，随着我们继续增加产能，我们能够看到的机会就越多。”

从中我们可以看出，AMD在旗下7nm芯片批量上市一年多后，仍然受到产能问题的困扰，即便苹果这种超级大客户的订单已全面转为5nm，其腾出的7nm产能仍然无法满足所有客户。另外，台积电在上个季度的环比收入增长只有0.8%，这也从侧面证明其产能已经接近极限。

为了在英特尔7nm芯片进展延迟的情况下更快占领处理器市场，AMD将加大对台积电N7/N7+制程下单量，预计2021全年N7/N7+芯片的订单增加到20万片，与今年相比约增加一倍，有望明年成为台积电7nm芯片的最大客户。

7nm客户仍在扩充

虽然台积电的5nm制程很受关注，且其产能也在快速爬升当中，但7nm产能的紧张状况依然没有缓解的迹象，不但老客户还在排队加单，新客户也在想办法抢得一杯羹，这其中的典型代表就是英特尔和特斯拉。

英特尔在2020年第二季度财报中提到，该公司基于7nm的CPU相对于预期计划大约滞后了6个月，这将最初计划2021年底推出7nm芯片的时间节点延期到至少2022年。

最近，关于英特尔已向台积电下单代工7nm芯片的声音不绝于耳，虽然近期该公司高管公开表示，外包代工的合作伙伴还没有最终确定，仍在斟酌和考察当中，**但就目前业界仅剩台积电和三星这两家具备7nm制程工艺量产能力的状况来看，英特尔的选择余地很小，更何况台积电的7nm要比三星的成熟，且良率更好。**

而据台湾地区媒体报道，英特尔近期已与台积电达成协议，预订了台积电明年18万片6nm芯片产能，据估算，这批芯片外包代工业务或超过200亿美元规模，如果情况属实的话，**这将成为台积电失去华为这一大客户之后的一笔新增大单**，在订单方面并不发愁的台积电，后续压力是如何满足迅速扩大的产能需求。

特斯拉方面，供应链消息显示，该公司正在与博通合作研发新款HW 4.0自动驾驶芯片，而且2021年第四季度就将大规模量产。据悉，该芯片将采用台积电7nm制程技术生产，而且是业内首个采用台积电SoW封装技术的芯片。

现有的特斯拉FSD芯片由三星代工，制程为14nm。而马斯克想更进一步，直接跳到7nm制程，这方面，台积电是理想的合作伙伴。